



(19)

(11) Publication number: 11042988 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 09200048

(51) Intl. Cl.: B60R 21/00 B60R 21/34 H04N 7/18

(22) Application date: 25.07.97

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 16.02.99

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: YAZAKI CORP

(72) Inventor: ISHII KOJI

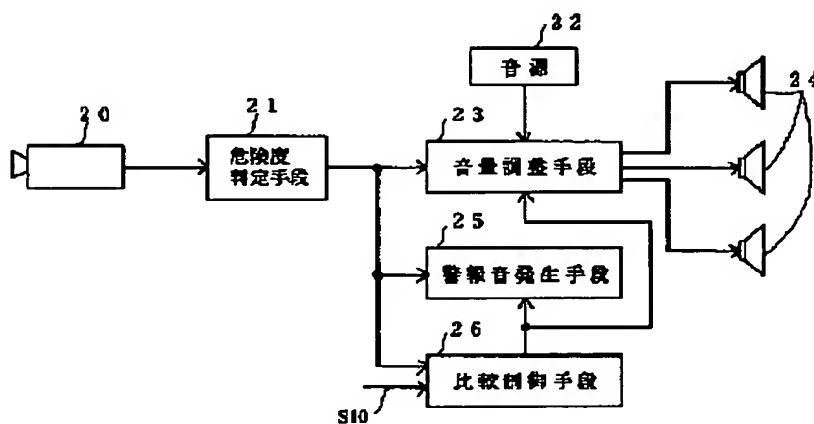
(74) Representative:

(54) VEHICLE REAR MONITORING METHOD AND VEHICLE REAR MONITORING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfactorily alarm the sudden access of another vehicle to a driver by judging the risk on the basis of the relative positional relation with the backward vehicle to a concerned vehicle or a vehicle traveling in the adjacent lane, and reducing another voice output within the vehicle to output an alarm sound.

SOLUTION: A vehicle approaching to a concerned vehicle from the rear or the adjacent lane is detected by use of the image signal by an image pickup means 20. When a risk judging means 21 judges a high risk, the output of a speaker 24 by the voice signal from a sound source 22 such as radio is reduced by a volume regulating means 23, and an alarm sound is outputted by an alarm sound generating means 25. The alarm sound generating means 25 are set in a plurality of positions within the vehicle, and an alarm sound is generated from the direction having the high risk. This device also has a comparative control means 26 for outputting an alarm sound when the lane changing direction is conformed to the direction having the high risk on the basis of a vehicle control signal S10 such as winker or brake, or when the brake is operated, and the rear risk is high.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-42988

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 0 R 21/00

6 2 0

B 6 0 R 21/00

6 2 0 C

21/34

6 5 2

21/34

6 5 2 E

H 0 4 N 7/18

H 0 4 N 7/18

J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-200048

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 石井 宏二

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社
内

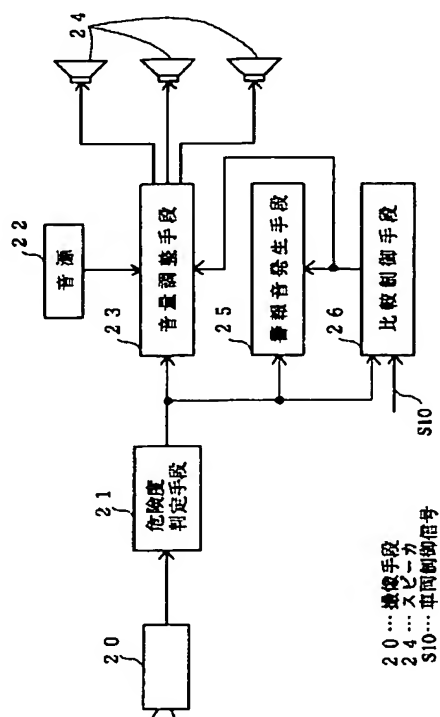
(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車両用後側方監視方法及び車両用後側方監視装置

(57) 【要約】

【課題】 隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを運転者に良好に警告し得る車両用後側方監視方法及びその装置を提案すること。

【解決手段】 走行している自車両から後側景を撮像し、自車両に対して後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者にこのことを認識させる車両用後側方監視方法において、自車両に対する後方車両又は隣接車線を走行中の車両の相対的位置関係に基づいて危険度を判断し、危険度が大きくなったとき、車内の他の音声出力を下げ、危険度が大きくなったことを示す警報音を出力するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走行している自車両から後側景を撮像し、自車両に対して後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者にこのことを認識させる車両用後側方監視方法において、

自車両に対する前記後方車両又は隣接車線を走行中の車両の相対的位置関係に基づいて危険度を判断し、前記危険度が大きくなったとき、車内の他の音声出力を下げ、前記危険度が大きくなったことを示す警報音を出力することを特徴とする車両用後側方監視方法。

【請求項 2】 前記危険度が大きい方向を検出し、当該危険度が大きい方向から、前記警報音を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用後側方監視方法。

【請求項 3】 ウィンカ及びブレーキの作動状態を監視し、ウィンカの作動した方向と前記危険度が大きい方向が一致した場合、又はブレーキが作動しかつ後方の危険度が大きい場合に、前記警報音を出力することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用後側方監視方法。

【請求項 4】 前記危険度を判断する際、所定時間相前後する 2 コマの画像中の同一点の移動をオブティカルフローとして検出し、前記後方車両又は隣接車線を走行中の車両上の点に対して現れる画像内の無限遠点 (F O E) から発散する方向のオブティカルフローのベクトルの大小によって危険度を判断することを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の車両用後側方監視方法。

【請求項 5】 走行している自車両から後側景を撮像する撮像手段を有し、当該撮像手段により撮像した画像に基づいて自車両に対して後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者にこのことを認識させる車両用後側方監視装置において、

前記撮像手段により得られた画像信号を用いて、自車両に対して前記後方又は隣接車線から接近してくる車両を検出すると共に、当該接近の度合いに応じてその危険度を判断する危険度判定手段と、

前記危険度判定手段により危険度が大きいことを表す判定結果が得られたとき、音声信号再生装置やラジオ等の音源からの音声信号によるスピーカ出力を下げる音量調整手段と、

前記危険度判定手段により危険度が大きいことを表す判定結果が得られたとき、警報音を発生する警報音発生手段とを具備することを特徴とする車両用後側方監視装置。

【請求項 6】 前記危険度判定手段は、前記危険度が大きい方向を検出すると共に、前記警報音発生手段は、車両内の複数位置に設置され、前記危険度判定手段により危険度が大きいことが検出された方向に対応する位置に設置された前記警報音発生手

段から前記警報音を発生させるようにしたことを特徴とする請求項 5 に記載の車両用後側方監視装置。

【請求項 7】 ウィンカ作動信号やブレーキ作動信号等の車両制御信号に基づいて予測又は確認される車両の車線変更方向及び制動状態と、前記危険度判定手段により危険度が大きいことが検出された方向とを比較し、車線変更方向と前記危険度が大きい方向が一致した場合、又はブレーキが作動しかつ後方の危険度が大きい場合に、前記音量調整手段を制御して音声信号再生装置やラジオ等の音源からの音声信号によるスピーカ出力を下げると共に、前記警報音発生手段を制御して前記警報音を出力させる比較制御手段を具備することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の車両用後側方監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車などの車両に設置したビデオカメラによって後方及び側方を撮像した画像を用いて、車両の走行の際に後方および側方より接近する車両を検知し運転者に警告を与えるための車両用後側方監視装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】片側 2 車線以上の道路を車両が走行中に車線変更する際、変更しようとする隣接車線を、自車より速い速度で走行中の車両を見落した場合、大事故につながる危険性が大である。また、自車と同じ車線を走行中の後続車両がある場合、急接近してきた場合などに急ブレーキをかけると追突される危険性があるため、近接車両を認識しておく必要がある。

【0003】隣接車線を走行中の車両および後続車両を認識させる従来例としては特開平 1 - 1 8 9 2 8 9 号公報 (車両情報表示装置) が提案されている。この特開平 1 - 1 8 9 2 8 9 号公報には、車両の後方及び側方をカメラによって撮影し、撮影された画像をモニタに表示させることによって、隣接車線を走行中の車両および後続車両を認識させるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、撮影された画像をモニタに表示させることによって、隣接車線を走行中の車両および後続車両を認識させる方法では、運転者は運転中に度々モニタを見る動作が要求されることになるため、安全な走行を行う上で好ましくない。

【0005】そこで、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを警告音により運転者に知らせるようにすれば、運転者はモニタを見なくても急接近してくる車両があることを知ることができるので、走行安全上好ましい車両用後側方監視装置を実現できると考えられる。

【0006】しかしながら、オーディオをかけながら運転している場合には、上記警告音が聞こえにくくなり、肝心の警報を聞き逃すおそれがある。

3

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを運転者に良好に警告し得る車両用後側方監視方法及びその装置を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明により成された請求項1に記載の車両用後側方監視方法は、走行している自車両から後側景を撮像し、自車両に対して後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者にこのことを認識させる車両用後側方監視方法において、自車両に対する後方車両又は隣接車線を走行中の車両の相対的位置関係に基づいて危険度を判断し、危険度が大きくなったとき、車内の他の音声出力を下げ、危険度が大きくなったことを示す警報音を出力するようにした。

【0009】また本発明により成された請求項5に記載の車両用後側方監視装置は、図1の基本構成図に示すように、走行している自車両から後側景を撮像する撮像手段20を有し、当該撮像手段20により撮像した画像に基づいて自車両に対して後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者にこのことを認識させる車両用後側方監視装置において、撮像手段20により得られた画像信号を用いて、自車両に対して前記後方又は隣接車線から接近してくる車両を検出すると共に、当該接近の度合いに応じてその危険度を判断する危険度判定手段21と、危険度判定手段21により危険度が大きいことを表す判定結果が得られたとき、音声信号再生装置やラジオ等の音源22からの音声信号によるスピーカ24の出力を下げる音量調整手段23と、危険度判定手段21により危険度が大きいことを表す判定結果が得られたとき、警報音を発生する警報音発生手段25とを備えるようにした。

【0010】以上の構成において、危険度判定手段21により危険度が大きいことを表す判定結果が得られると、音量調整手段23によりコンパクトディスクの再生音やラジオの音量が下げられた状態で、警報音発生手段25から警報音が出力される。この結果、運転者は警報音を確実に聞き取ることができるようになる。

【0011】また本発明により成された請求項2に記載の車両用後側方監視方法は、危険度が大きい方向を検出し、危険度が大きい方向から警報音を出力するようにした。

【0012】また本発明により成された請求項6に記載の車両用後側方監視装置は、危険度判定手段21は危険度が大きい方向を検出すると共に、警報音発生手段25を車両内の複数位置に設置し、危険度判定手段25により危険度が大きいことが検出された方向に対応する位置に設置された警報音発生手段25から警報音を発生させるようにした。

4

【0013】以上の構成において、例えば隣接左車線から後続の車両が急接近してくるような場合には、危険度判定手段21によって隣接左車線方向の危険度が大きいと判定され、運転者の左側に設置された警報音発生手段25から警報音が出力される。このように危険度が大きいことが検出された方向に対応する位置に設置された警報音発生手段25から警報音が出力されれば、運転者は警報音の聞こえてくる方向に基づいて危険度が大きい方向を容易に認識できるようになる。

10 【0014】また本発明により成された請求項3に記載の車両用後側方監視方法は、ウィンカ及びブレーキの作動状態を監視し、ウィンカの作動した方向と危険度が大きい方向が一致した場合、又はブレーキが作動しかつ後方の危険度が大きい場合に、警報音を出力するようにした。

20 【0015】また本発明により成された請求項7に記載の車両用後側方監視装置は、図1の基本構成図に示すように、ウィンカ作動信号やブレーキ作動信号等の車両制御信号S10に基づいて予測又は確認される車両の車線変更方向及び制動状態と、危険度判定手段21により危険度が大きいことが検出された方向とを比較し、車線変更方向と危険度が大きい方向が一致した場合、又はブレーキが作動しかつ後方の危険度が大きい場合に、音量調整手段23を制御して音声信号再生装置やラジオ等の音源22からの音声信号によるスピーカ24の出力を下げると共に、警報音発生手段25を制御して警報音を出力させる比較制御手段26を備えるようにした。

30 【0016】以上の構成において、比較制御手段26は、例えば危険度判定手段21によって隣接左車線方向の危険度が大きいと判定されている状態で、左側のウィンカが作動されている場合に、音量調整手段23を制御して音声信号再生装置やラジオ等の音源22からの音声信号によるスピーカ24の出力を下げると共に、警報音発生手段25を制御して警報音を出力させる。この結果、実際に危険な状況が予測されるような場合にのみ有効に警報音を出力することができる。

40 【0017】さらに本発明により成された請求項4に記載の車両用後側方監視方法は、危険度を判断する際、所定時間相前後する2コマの画像中の同一点の移動をオブティカルフローとして検出し、後方車両又は隣接車線を走行中の車両上の点に対して現れる画像内の無限遠点（FOE）から発散する方向のオブティカルフローのベクトルの大小によって危険度を判断するようにした。

50 【0018】この結果、後方車両又は隣接車線を走行中の車両との距離が小さい程、また相対速度が大きい程、オブティカルフローが大きくなることに着目して、後方車両又は隣接車線を走行中の車両上の点のオブティカルフローの大きさにより危険を判断できるため、格別後続車両との間の距離を測定するための距離計を設ける必要がなくなる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明の一実施形態を説明する。

【0020】(1)構成

図2において、1は全体として実施の形態による車両用後側方監視装置を示す。車両用後側方監視装置1は、例えば車両の後方を向くようにリアウインドウ近傍に配置されたビデオカメラ2により得られた画像信号S1を画像処理部3に送出する。

【0021】ここで画像処理部3及び危険度判定部4は、ビデオカメラ2により得られた画像信号S1を用いて自車両に対して後方又は隣接車線から接近してくる車両を検出すると共に、当該接近の度合いに応じてその危険度を判断する危険度判定手段として設けられている。

【0022】すなわち画像処理部3は、撮像した後側景の同一点の移動を、所定時間相前後する2コマの画像に基づいてオプティカルフローとして求める。危険度判定部4は、画像処理部3により求められたオプティカルフローの速度ベクトルに基づいて、自車に対して急接近してくる車両の方向及びその危険度を算出し、当該算出結果を危険度判定信号S2としてオーディオコントロールユニット5に送出する。なお画像処理部3及び危険度判定部4の処理の詳細については後述する。

【0023】オーディオコントロールユニット5は、音量調整手段及び警報音発生手段として設けられ、コンパクトディスクプレーヤ（CDプレーヤ）やミニディスクプレーヤ（MDプレーヤ）、カセットテーププレーヤ等である再生装置6からのオーディオ再生信号S3に基づいて右フロントスピーカ7A、左フロントスピーカ7B、右リアスピーカ7C及び左リアスピーカ7Dを駆動することにより各スピーカ7A～7Dから再生オーディオ情報を出力する。

【0024】加えて、オーディオコントロールユニット5は、再生装置6からオーディオ再生信号S3を入力しているときに、危険度判定部4から危険であることを示す危険度判定信号S2を入力すると、オーディオ再生信号S3に基づく各スピーカ7A～7Dの出力音を小さくすると共に、危険度判定部4によって危険度が高いとされた方向のスピーカ7A～7C又は7Dから警報音を出力するようになされている。

【0025】これにより車両用後側方監視装置1においては、例えば音楽を聴きながら運転している場合でも、運転者は警報音を聞き逃すことがなくなる。また危険度が高い方向のスピーカ7A～7C又は7Dから警報音が出力されるので、急接近してくる車両がどの方向から来るのかを容易に認識できるようになる。

【0026】またオーディオコントロールユニット5は、ウィンカ作動信号やブレーキ作動信号等に基づいて予測又は確認される車両の車線変更方向及び制動状態と危険度判定手段により危険度が高いことが検出された

方向とを比較し、車線変更方向と危険度が高い方向が一致した場合、又はブレーキが作動しかつ後方の危険度が高い場合に、音量調整手段を制御して音声信号再生装置やラジオ等の音源からの音声信号によるスピーカ出力を下げると共に、警報音発生手段を制御して警報音を出力させる比較制御手段として機能する。

【0027】すなわちオーディオコントロールユニット5は、ウィンカ操作部8からのウィンカ操作信号S4及びブレーキ操作部9からのブレーキ操作信号S5を車両制御ユニット10を介して入力し、ウィンカの操作された方向と危険度が高い方向が一致した場合、又はブレーキが操作されかつ後方の危険度が高い場合にのみ、それに対応するスピーカ7A～7C又は7Dから警報音を出力するようになされている。なお、車両制御ユニット10はウィンカ操作信号S4に基づいてウィンカランプを点滅させ、ブレーキ操作信号S5に基づいて制動装置12を駆動する。

【0028】これにより車両用後側方監視装置1においては、実際に危険な状況が予測されるような場合にのみ有効に警報音を出力できるようになされている。すなわち自車両に対して後方又は隣接車線から急接近してくる車両があるからといって、このことのみで自車が實際上危険な状況にあるかということではない。実際に危険なのは、後方から急接近してくる車両があるにもかかわらずブレーキを踏んだり、隣接車線から急接近してくる車両があるにもかかわらずその車線に車線変更する場合である。

【0029】車両用後側方監視装置1においては、このことを考慮して、単に危険度が大きくなったからといって再生オーディオ出力の音量を下げて、警報音を出力するのではなく、ウィンカやブレーキの作動状態と危険度の双方を監視し、運転者が実際に危険な状況に車両を操作しようとしたタイミングで警報音を出力し得るようになされている。

【0030】(2)危険度の算出

次に危険度判定手段としての画像処理部3及び危険度判定部4による危険度の判定処理について詳述する。図3

(a)は、ビデオカメラ2によって得られる後側景画像の変化を説明するための図であり、(b)は(a)に示す自車両を含む状況においてビデオカメラ2が時間tで撮像した画像、(c)は時間t+Δtで撮像した画像をそれぞれ示す。

【0031】今、自車両は平坦な道を直進しているとすると、例えば後方に見える(a)に示される道路標識及び建物に注目すると、ビデオカメラ2からは、時間の経過により時間t、時間t+Δtにおいて、(b)、

(c)に示されるような画像が得られる。この2枚の画像において対応する点を捜しそれらを結ぶと(d)に示されるような速度ベクトルが得られる。これがオプティカルフローである。また、後続車両が接近する場合は図

3 (d) で示すオプティカルフローの速度ベクトルの方向は逆になる。

【0032】ここでこれらオプティカルフローは、画像内のFOE (Focus of Expansion) とよばれる1点から放射状に現れる。FOEとは、無限遠点又は消失点と呼ばれ、車両が直進している場合画像上において自車両の進行方向の正反対方向を示す1点に対応する。このように、自車両が走行している場合に求められるオプティカルフローは、FOEから放射状の方向である。ここで後続または隣接車線を走行中の車両から発せられたオプティカルフローは、自車両に対する後続または隣接車両の

$$x = f \cdot X / Z$$

となる。

$$X' = (\Delta x / \Delta t \cdot Z + x \cdot Z') / f$$

となる。また、オプティカルフローのx方向成分uとは

$$u = \Delta x / \Delta t$$

であるので、これを用いて

$$Z = (f \cdot X' - x \cdot Z') / u$$

となる。

$$Z' = \text{後続車両ないし隣接車線を走行中の車両と自車両との相対速度} = -\alpha$$

$$\dots\dots (6)$$

であるから上式 (5) は

$$Z = (f \cdot X' + x \alpha) / u$$

$$\dots\dots (7)$$

となる。よってオプティカルフローのx方向成分uは

$$u = (f \cdot X' + x \alpha) / Z$$

$$\dots\dots (8)$$

となる。Yについても同様に求まる。

【0036】よって上式 (8) より、Zが小、すなわち後続車両又は隣接車線を走行中の車両までの距離が小である程、又は α が大、すなわち相対速度が大である程、オプティカルフローのx成分は大きくなる。これはY方向についても同様である。従って、オプティカルフローは後続車両などとの距離が小な程、更に相対速度が大な程長くなり、これよりオプティカルフローの方向がFOEに対して発散し、その長さが短いときより長いときの方が相対的に後続車両又は隣接車両に対する危険度が大きいと考えられる。

【0037】この実施形態では、オプティカルフローがFOEから放射状の向きに求められるということを利用し、高速にオプティカルフローを求めるようにしており、その方法を図5に基づいて以下説明する。

【0038】図5は、高速にオプティカル・フローを求める方法の一例を示した図である。まず、始めに時間tでの画像において着目する一点に対しFOEから放射状の方向に窓を設定する(図5(a))。次に、時間t+ Δt での画像において、窓をFOEから放射状の方向に一点ずつ移動しながら、時間tでの窓との輝度差の絶対値の総和を求める。そして総和が最小になったときの窓の移動量が、着目する一点の速度ベクトルとして求められる(図5(b))。なお、上記輝度差は、窓を構成する各画素について、例えば(a)及び(b)に●で示す

位置、相対速度からなる情報を含んでおり、オプティカルフローが長く、かつその方向がFOEより発散する場合は危険度が高いと考えられる。

【0033】次に、その詳細を図4を参照して説明する。同図の光学的配置において、2Aはビデオカメラ2のレンズ、2Bはビデオカメラのイメージプレーン、fはレンズ2Aからイメージプレーン2Bまでの距離、P(X, Y, Z)は後続車両上の任意の1点、p(x, y)はイメージプレーン2B上の点Pに対応する点とすると、3角形の相似の比から

$$\dots\dots (2)$$

【0034】この式を変形して、時間微分すると、

$$\dots\dots (3)$$

$$\dots\dots (4)$$

$$\dots\dots (5)$$

【0035】ここで

対応する位置の画素間のものである。

【0039】以上のような処理を時間tの画像の全ての点において繰り返し行うことにより、画像全体のオプティカルフローを求めることができる。また、窓内の画素を走査して、着目する点を抽出し、抽出された点を結んでオプティカルフローを求めるようにしても良い。

【0040】次に、危険度を求める方法について説明する。オプティカルフローの方向がFOEに向う方向ならば後続車両の速度が自車両の速度より遅く、自車両から離れていくことを示しており、反対にオプティカルフローの方向がFOEに対して発散する方向である場合は自車両に接近していることを示している。

【0041】また、設定した領域内で撮影された風景や路面上のマーク等によって生ずるオプティカルフローの方向は全てFOEに向う方向となり、接近する後続車両と容易に区別できる。したがって、例えば、オプティカルフローの方向がFOEから発散するものに対して、その長さに重み付けをし、重み付けをした値が或る閾値を越えたら危険と判断される。また、閾値を数レベル設定しておき、危険度のレベルを判断することもできる。

【0042】因みに、この実施形態の車両用後側方監視装置1では、危険度を自車の後方、右隣接車線及び左隣接車線で判定するため、画像処理部3においてこれら3つの領域それぞれについてオプティカルフローを作成し、危険度判定部4においてこれらのオプティカルフロ

一を用いて3つの領域の危険度をそれぞれ判定するようになされている。

【0043】ここで画像処理部3及び危険度判定部4による危険度判定処理の手順を要約して示すと、図6のようになる。まず、ステップSP1において画像処理部3がビデオカメラ2から時間 t での画像を取り込み、次にステップSP2において時間 $t + \Delta t$ での画像を取り込む。その後ステップSP3においてFOEの設定を行う。その後ステップSP4に進んで設定した領域内でFOEから発散する方向のオプティカルフローのみを求め、次のステップSP5において危険度判定部4が重み付けした値によって危険度を計算する。

【0044】(3) 動作

以上の構成において、車両用後側方監視装置1は、図7に示すような後側方監視処理手順を実行することにより、自車の後方又は隣接車線後方から急接近してくる車両があった場合に、運転者に確実かつ的確なタイミングでこのことを知らせるようになっている。

【0045】すなわちステップSP10で処理を開始すると、まず画像処理部3及び危険度判定部4によって、ステップSP11でオプティカルフローを作成し、当該オプティカルフローのベクトルに基づいて危険度を求めた後、ステップSP12で閾値判定を行うことにより危険な状態であるか否か（すなわち急接近してくる車両があるか否か）を判断する。そしてステップSP12で危険な状態でないと判断した場合にはステップSP11に戻り、危険な状態であると判断した場合にはステップSP13に移る。

【0046】ステップSP13では、ステップSP12において危険な状態であるとされた方向を判断し、その方向が左隣接車線の方向であった場合にはステップSP14に移り、後方であった場合にはステップSP15に移り、右隣接車線の方向であった場合にはステップSP16に移る。

【0047】ステップSP14では、オーディオコントロールユニット5に入力されるウィンカ作動信号に基づいて左側のウィンカが作動状態にあるか否かを判断し、作動状態にある場合にはステップSP17に移る。またステップSP15では、オーディオコントロールユニット5に入力されるブレーキ作動信号に基づいてブレーキが作動状態にあるか否かを判断し、作動状態にある場合にはステップSP18に移る。さらにステップSP16では、右側のウィンカが作動状態にあるか否かを判断し、作動状態にある場合にはステップSP19に移る。これに対して、ステップSP14、SP15又はSP16で否定結果が得られた場合にはステップSP11に戻る。

【0048】車両用後側方監視装置1はステップSP17、SP18又はSP19に移ると、オーディオコントロールユニット5によって、現在各スピーカ7A～7D

から出力している再生オーディオの音量を下げる。続いて車両用後側方監視装置1はステップSP17の後、ステップSP20に移ると、オーディオコントロールユニット5によって左フロントスピーカ7Bから警報音を出力させる。同様に、ステップSP18の後ステップSP18に移るとリアスピーカ7C、7Dから警報音を出力させ、ステップSP19の後ステップSP22に移ると右フロントスピーカ7Aから警報音を出力させる。

【0049】車両用後側方監視装置1は、ステップSP20、SP21又はSP22の処理の後ステップSP23に移り、ここでビデオカメラ2によって撮像されている画像を基に自車に接近してくる車両が無くなったか否かを判断し、無くならない場合にはステップSP11に戻り、無くなった場合はステップSP24で各スピーカ7A～7Dの再生オーディオの音量を元に戻した後ステップSP11に戻る。

【0050】(4) 効果

以上の構成によれば、自車両に対して後方又は隣接車線後方から急接近してくる車両を検出して警告音を鳴らす場合に、車内の他の音声出力を下げ警報音を鳴らすようにしたことにより、運転者は警報音を確実に聞き取ることができるようになる。かくして、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを運転者に良好に警告し得る車両用後側方監視装置1を実現できる。

【0051】また危険度が大きい方向から警報音を鳴らすようにしたことにより、運転者に危険度が大きい方向を容易に認識させることができるようになる。

【0052】さらにウィンカ及びブレーキの作動状態を監視し、ウィンカの作動した方向と危険度が大きい方向が一致した場合、又はブレーキが作動しかつ後方の危険度が大きい場合に、警報音を鳴らすようにしたことにより、実際に危険な状況が予測されるような場合にのみ有効に警報音を鳴らすことができるようになる。

【0053】(5) 他の実施形態

なお上述の実施形態においては、自車の車線変更方向及び制動状態をウィンカ作動信号及びブレーキ作動信号に基づいて監視するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば白線に対する自車両の変位に基づいて車線変更方向を監視したり、エンジンブレーキのかかり具合に基づいて制動状態を監視するようにしてもよい。

【0054】また上述の実施形態においては、オーディオコントロールユニット5及びオーディオ信号を出力するために予め設けられたスピーカ7A～7Dを警報音発生手段としても用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、警報音発生手段を別途設けるようにしてもよい。

【0055】さらに上述の実施形態においては、危険度判定手段として画像処理部3及び危険度判定部4を設

け、所定時間相前後する2コマの画像中の同一点の移動をオブティカルフローとして検出し、前記後方車両又は隣接車線を走行中の車両上の点に対して現れる画像内の無限遠点(FOE)から発散する方向のオブティカルフローのベクトルの大小によって危険度を判断するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は自車両に対する後方車両又は隣接車線を走行中の車両の相対的位置関係に基づいて危険度を判定できるようなものであればどのような危険度判定処理を行ってもよい。

【0056】

【発明の効果】上述のように請求項1及び請求項5の発明によれば、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを運転者に確実に認識させることができる車両用後側方監視方法及び車両用電源供給装置を実現し得る。

【0057】また請求項2及び請求項6の発明によれば、運転者に危険度の大きい方向を確実に容易に認識させることができる車両用後側方監視方法及び車両用電源供給装置を実現し得る。

【0058】また請求項3又は請求項7の発明によれば、実際に危険な状況が予測されるような的確なタイミングで警報音を出力することができるので、運転者の安全運転に一段と寄与することができる車両用後側方監視方法及び車両用電源供給装置を実現し得る。

【0059】さらに請求項4の発明によれば、比較的簡単な構成でかつ高速に危険度を求めることができるので、遅れの少ない的確なタイミングで警報音を出力することができる車両用後側方監視装置を実現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車両用後側方監視装置の基本構成を示すブロック図である。

【図2】実施形態による車両用後側方監視装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図2のビデオカメラが撮像する前景、画像及び得られるオブティカルフローを示す略線図である。

【図4】障害物などの検出の仕方の説明に供する略線図である。

10 【図5】オブティカルフローの求め方の説明に供する略線図である。

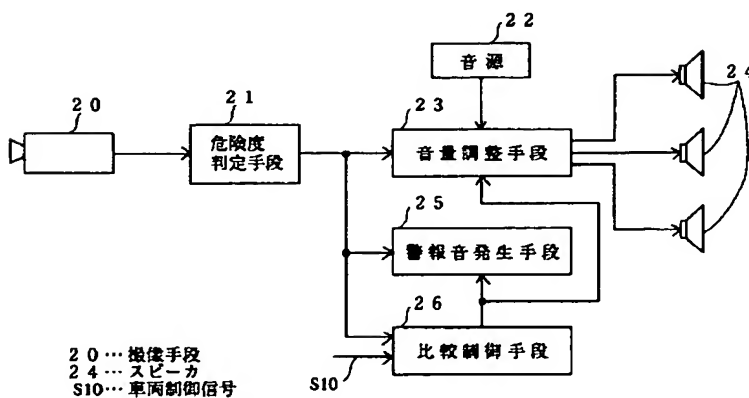
【図6】危険度を求める際の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】実施形態による車両用後側方監視装置の動作の説明に供するフローチャートである。

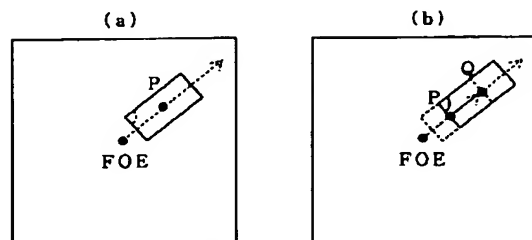
【符号の説明】

20 (2)	撮像手段 (ビデオカメラ)
21 (3、4)	危険度判定手段 (画像処理部、危険度判定部)
22 (6)	音源 (再生装置)
23 (5)	音量調整手段 (オーディオコントロールユニット)
24 (7A~7D)	スピーカ
25 (5、7A~7D)	警報音発生手段 (オーディオコントロールユニット、スピーカ)
26 (5)	比較制御手段 (オーディオコントロールユニット)
S10	車両制御信号

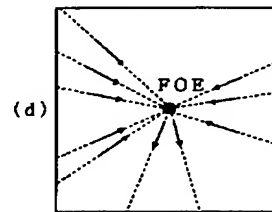
【図1】



【図5】



【図3】



```

graph TD
    SP1[時間 t での  
画像取り込み] --> SP2[時間 t + Δt での  
画像取り込み]
    SP2 --> SP3[FOE の設定]
    SP3 --> SP4[FOE より発散する  
オブティカルフロー算出]
    SP4 --> SP5[危険度の計算]
  
```

【図7】

